

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-289226

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl.

H04N 5/64

G02B 27/02

G09F 9/00

(21)Application number : 07-092747

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 18.04.1995

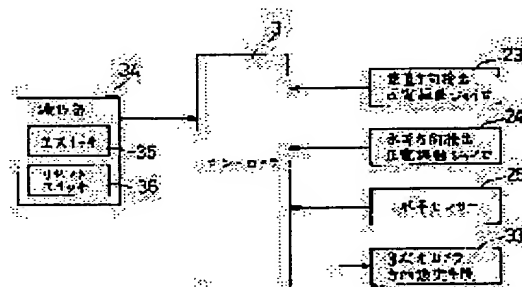
(72)Inventor : ISHIBASHI KENJI

(54) VIDEO DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To exactly detect the direction of the head of an observer even for long-time usage and to change a displayed image corresponding to the detected head direction.

CONSTITUTION: An HMD is provided with piezoelectric vibrating gyros 23 and 24 for respectively detecting vertical and horizontal angular velocities and a horizontal sensor 25 for detecting a vertical angle. A controller 3 finds the direction of the head of an HMD mounting person by integrating the angular velocities detected by the piezoelectric vibrating gyros 23 and 24 and performs photographing by turning a three-dimensional camera toward a direction corresponding to the direction of the head through a three-dimensional camera direction setting means 33. When the head stops, the calculated vertical angle and the output of the piezoelectric vibrating gyro 23 are corrected based on the angle detected by the horizontal sensor 25.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3314324

[Date of registration] 07.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-03276

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 26.02.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8-289226

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 11 月 1 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/64	5 1 1		H 0 4 N 5/64 5 1 1 A	
G 0 2 B 27/02			G 0 2 B 27/02 Z	
G 0 9 F 9/00	3 5 9	7426-5 H	G 0 9 F 9/00 3 5 9 A	

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平 7-92747

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 4 月 18 日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号

大阪国際ビル

(72) 発明者 石橋 賢司

大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

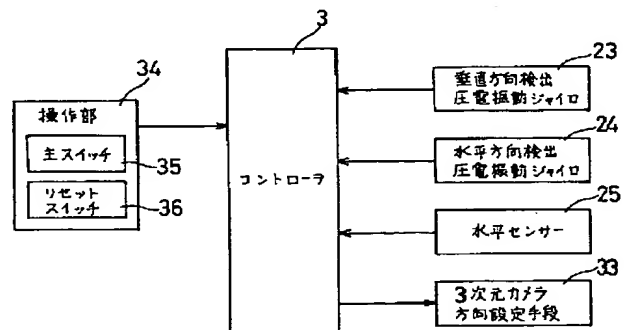
(74) 代理人 弁理士 佐野 静夫

(54) 【発明の名称】 映像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 長時間使用しても観察者の頭部の方向を正確に検知し、表示される映像を検知した頭部方位に応じて変化させる HMD を提供する。

【構成】 HMD に垂直方向と水平方向の角速度をそれぞれ検出する圧電振動ジャイロ 23、24、および垂直方向の角度を検出する水平センサー 25 を備える。コントローラ 3 は、圧電振動ジャイロ 23、24 で検出した角速度を積分して HMD 装着者の頭部の向きを求め、3 次元カメラ方向設定手段 33 を介して、頭部の向きに対応する方向に 3 次元カメラを向けて撮影を行わせる。頭部静止時には、水平センサー 25 で検出した角度に基づいて、算出した垂直方向の角度および圧電振動ジャイロ 23 の出力を補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 観察者の頭部に装着される映像表示装置において、

頭部の回動角度を検出する角度センサーと、

頭部の回動角度の変化速度を検出する角速度センサーと、

前記角速度センサーで検出した変化速度を積分して、頭部の回動角度を算出する積分手段と、

前記角度センサーで検出した回動角度と前記積分手段で算出した回動角度に基づいて、頭部の回動角度を算出

し、算出した角度を出力する演算手段と、

前記演算手段から出力される角度に対応する方向の映像を表示する映像移動手段とを備えたことを特徴とする映像表示装置。

【請求項 2】 前記演算手段は、前記角速度センサーで検出された変化速度が所定値よりも小さいときに、前記角度センサーで検出された角度を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の映像表示装置。

【請求項 3】 前記演算手段は、前記角速度センサーで検出された変化速度が所定値以上のときに、前記積分手段によって算出された角度を出力し、前記角速度センサーで検出された変化速度が前記所定値よりも小さいときに、前記積分手段によって算出される角度を前記角度センサーで検出された角度に基づいて補正することを特徴とする請求項 1 に記載の映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、映像表示装置、特に、頭部に載置して眼前に映像を提示するヘッドマウンテッドディスプレイ（以下、HMD）に関するものであり、より詳しくは、HMD 装着者の頭部の動きを検出する機構を備えた HMD に関するものである。

【0002】

【従来の技術】3次元カメラにより撮影した映像を3次元観察装置で観察するシステムにおいて、3次元観察装置での観察方向に応じて3次元カメラの方向を変えて臨場感を高めることが従来より提案されている。例えば、特開平 3-56923 号には HMD の方向に合わせて3次元カメラの方向を制御することが開示されている。

【0003】一方、角速度センサーとして、例えば特開平 2-80911 号に示されているような圧電振動ジャイロが提案されており、近年、ビデオカメラ等の撮影者の手振れの検知に実用化されている。本出願人はこの圧電振動ジャイロを用いた HMD の方向検出装置を特願平 6-254910 号にて提案した。簡単な構成でしかも使用場所を制限されずに観察者の頭部の方位を検出することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記方向検出装置では角速度センサーの出力を積分して頭部の

方向を求めており、角速度センサーの小さな誤差が積分されて大きな角度誤差となる問題があった。角速度センサーの静止時出力を完全にゼロにするのは難しく、頭部が静止しているにも関わらず微小な角速度が検出される。その値が長時間積分されると、検出角度に大きな誤差が発生する。結果として、観察者が観察している方向と HMD に表示される映像との食い違いが生じ、臨場感を損なうという不都合があった。

【0005】本発明は、簡単な構成でしかも使用場所を制限されず、長時間使用しても観察者の頭部の方向を正確に検知し、表示される映像を検知した頭部方位に応じて変化させる HMD を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、観察者の頭部に装着される映像表示装置において、頭部の回動角度を検出する角度センサーと、頭部の回動角度の変化速度を検出する角速度センサーと、角速度センサーで検出した変化速度を積分して頭部の回動角度を算出する積分手段と、角度センサーで検出した回動角度と積分手段で算出した回動角度に基づいて頭部の回動角度を算出し、算出した角度を出力する演算手段と、演算手段から出力される角度に対応する方向の映像を表示する映像移動手段とを備えた構成とする。

【0007】上記構成において、演算手段は、角速度センサーで検出された変化速度が所定値よりも小さいときに、角度センサーで検出された角度を出力する。

【0008】また、演算手段は、角速度センサーで検出された変化速度が所定値以上のときに、積分手段によって算出された角度を出力し、角速度センサーで検出された変化速度が所定値よりも小さいときに、積分手段によって算出される角度を角度センサーで検出された角度に基づいて補正する。

【0009】

【作用】観察者の頭部に装着される映像表示装置において、前記の角度センサーと、角速度センサーと、積分手段と、演算手段と、映像移動手段とを備えた構成では、観察者の頭部の回動角度が角度センサーによって検出され、頭部の回動の速度が角速度センサーによって検出される。頭部の回動角度は、角速度センサーによって検出される回動速度を積分手段によって積分することによっても求められる。演算手段はこれら 2 通りの方法で求めた回動角度に基づいて、頭部の回動角度、すなわち頭部の向きを算出し、出力する。映像移動手段が演算手段から出力される角度に対応する方向の映像を表示することにより、表示映像は観察者の頭部の向きに一致する。

【0010】一般に、角度センサーは正確な角度を検出することができる反面、応答速度が遅いという特性があり、角速度センサーは応答速度が速い反面、検出した角速度に誤差が含まれ易く、積分して求めた角度に誤差が累積されるという特性がある。したがって、頭部が静止

しているときまたは静止に近い状態にあるときには、角度センサーで検出した回動角度が頭部の向きを正しく表し、頭部が回動しているときには、角速度を積分して算出した回動角度が各瞬間における頭部の向きをより正しく表すことになる。

【0011】演算手段が、角速度センサーで検出された変化速度が所定値よりも小さいときに、角度センサーで検出された角度を出力する構成では、変化速度を所定値と比較することにより、観察者が頭部が静止させて一方の映像を観察しようとする場合と、頭部を回動させて他の方向の映像を観察しようとする場合とが区別される。頭部が静止しているときに、演算手段が角度センサーで検出した回動角度を出力することにより、頭部静止時における表示映像と頭部の向きの一致度は高くなる。

【0012】また、演算手段が、角速度センサーで検出された変化速度が所定値以上のときに、積分手段によって算出された角度を出力し、角速度センサーで検出された変化速度が所定値よりも小さいときに、積分手段によって算出される角度を角度センサーで検出された角度に基づいて補正する構成でも、頭部の静止と回動が区別される。頭部が回動しているときに演算手段が積分手段で算出した頭部の回動角度を出力することにより、表示映像は回動に速やかに応答して変化し、頭部回動時における表示映像と頭部の向きの一致度は高くなる。

【0013】さらに、頭部静止時に、角速度を積分して求めた角度を角度センサーで検出した正確な角度で補正することにより、積分で累積された誤差が除去される。このため、頭部を一旦静止させた後の頭部回動時における表示映像と頭部の向きの一致度は一層高くなる。

【0014】

【実施例】図1に3次元カメラとHMDを組み合わせた立体視システムの概要を示す。3次元カメラ1は左右2つのカメラを有し、被写体Oの近傍に設置される。HMD2は左右の眼にそれぞれ虚像を投影する左右の虚像投影装置を内蔵しており、3次元カメラ1の左カメラで捉えた被写体像を左眼に、右カメラで捉えた被写体像を右眼にそれぞれ虚像投影することにより、HMD2を装着した観察者に立体映像SVを提供する。HMD2は3次元カメラ1の近傍に配置する必要はなく、HMD装着者は撮影現場から離れた場所で像観察を行うことができる。コントローラ3はHMD装着者の頭部の方向の検出、3次元カメラ1の方向設定等の制御を行い、HMD装着者が操作できるようにHMD2の近くに配置される。

【0015】図2はHMD2の内部構成図である。21Rは右眼ERに映像を提供する表示素子であり、液晶表示板が用いられている。同じく21Lは左眼ELに映像を提供する映像表示素子の液晶表示板である。22Rは接眼レンズであり、液晶表示板21Rの映像の虚像を右眼ERに投影する。同じく22Lは接眼レンズであり、液晶表

示板21Lの映像の虚像を左眼ELに投影する。

【0016】23はHMD装着者の頭部の向きを検知するための圧電振動ジャイロであり、頭部の垂直方向の回転速度を検出する。24は同じく圧電振動ジャイロであり、頭部の水平方向の回転速度を検出する。25は水平センサーであり、HMD装着者の頭部の水平度を検出する。液晶表示板21R、21L、接眼レンズ22R、22L、圧電振動ジャイロ23、24および水平センサー25は、不図示のHMD本体に内蔵され、不図示の装着部材により観察者の頭部に固着される。

【0017】図3、4を参照して水平センサー25の具体的な構成と動作を説明する。図3は水平センサー25の正面図であり、図4は側面図である。これらの図において、26は左右の液晶表示板21L、21Rを結ぶ直線に対して垂直に立設されHMD本体に固定された支持板であり、Eは観察者の眼である。27はエンコーダ板であり、白色、黒色のパターンが放射状に交互に印刷されている。このパターンの白色部分は光を反射し、黒色部分は光を吸収する。エンコーダ板27は回転軸28にて回転可能に支持板26に取り付けられている。29は重りであり、エンコーダ板33に固定されている。

【0018】30、31は支持板26に固定されたフォトトリフレクタである。フォトトリフレクタ30、31は、不図示の発光素子と受光素子を備えており、図4に矢印で示したように、発光素子からエンコーダ板27に向けて光を発して反射光を受光素子で検出し、光の検出に応じて電気信号を出力する。

【0019】上記構成の水平センサー25では、HMD装着者が頭部を上方または下方に回動させると、それに応じてフォトトリフレクタ30、31の向きは変化するが、エンコーダ板27の向きは重り29に働く重力によって常に一定に保たれる。図3の(A)はHMD装着者が水平方向を向いた状態を示しており、(B)は下方方向を向いた状態を示している。(A)の状態から(B)の状態への頭部の向きの変化によって、フォトトリフレクタ30、31はエンコーダ板27に対して回転する。このため、フォトトリフレクタ30、31の受光素子が検出するエンコーダ板27からの反射光は断続的となる。

【0020】フォトトリフレクタ30とフォトトリフレクタ31は、エンコーダ板27の白色、黒色のパターンの周期の整数倍から1/4周期ずらした間隔に配設されている。図5に、頭部の下方方向への回動に対応するフォトトリフレクタ30、31の出力信号を示す。ここでは、出力される電気信号を整形して方形のパルス信号としたものを示している。このパルス数とエンコーダ板27のパターンの周期から、頭部の回転の角度を知ることができる。また、この図から明らかなように、フォトトリフレクタ30、31の出力信号は1/4周期ずれており、上方方向の回転と下方方向の回転とで2つのフォトトリフレクタ30、31の出力信号の位相差が逆になるため、回転の方

向が検出される。

【0021】図6を参照して、圧電振動ジャイロ23および水平センサー25の出力について説明する。図6において、(A)は観察者の頭部の垂直方向の回転を示したものである。縦軸は観察者の頭部の垂直方向の観察角度であり、横軸は時間を示している。初め水平方向を向いた状態から上方向を向いて上方の被写体を観察し、その後頭部を水平に戻して、さらに、水平よりもやや下方向にある被写体を観察した状態を示している。(B)はその時の角速度を示したものである。頭部を上方に回転させている間は上方への角速度が発生し、頭部を下方に回転させている間は下方向への角速度が発生する。

【0022】(C)は角速度センサーの出力を示している。頭部を静止させているときに ΔS の誤差をもつ信号が出力される。この誤差は環境温度や経過時間によって変動する。角速度より角度を求めるためには積分を行う必要がある。(D)は(C)の角速度を積分して求めた角度を示している。このとき ΔS の誤差も一緒に積分されるため、求めた角度には時間の経過とともに大きな誤差が含まれてくる。このように圧電振動ジャイロは、比較的短時間の頭部方向の検知には応答性、精度ともよく検出することができるが、長時間の検出を行うと誤差が蓄積される。本実施例では、この誤差を水平センサー25の出力を用いて除去する。

【0023】(E)は水平センサー25の出力を回転方向に応じて加算、減算して求めた角度である。水平センサー25での検出角度は頭部の方向に対して応答遅れやオーバーシュートがあるが、頭部の方向が安定して停止し、変化が少ない時は正しい信号を出力する。

【0024】(F)は圧電振動ジャイロ23による検出角度と水平センサー25による検出角度から求めた演算角度である。範囲aの角度は圧電振動ジャイロ23による検出角度と同じであり、範囲bの部分は水平センサー25が安定しており水平センサー25による検出角度を用いる。範囲cでは観察者が頭部の方向を変えているため、圧電振動ジャイロ23による検出角度を用いる。範囲aから範囲bに移行するとき、静止時の圧電振動ジャイロ23の出力誤差 ΔS の補正を行い、範囲cの期間に発生する累積誤差を最小にする。これについては後ほど詳しく説明する。範囲dの部分は水平センサー25が安定しており、水平センサー25による検出角度を用いる。

【0025】図7は観察者の頭部の方向を検知し、検出した方向に応じて表示する映像を変化させるための本発明の構成を示した図である。51は角速度センサーすなわち圧電振動ジャイロであり、52は角速度センサーの出力を積分して角度を出力する積分手段である。53は角度センサーすなわち水平センサーである。角度積分手段52および角度センサー53の出力は角度演算手段54に入力され、正確な角度が求められる。角速度センサ

ー51の出力も角度演算手段54に入力されて、頭部が静止した状態にあるのか回転中であるのかの判断がなされる。角度演算手段54で求めた角度は映像移動手段55に入力され、映像移動手段55は観察者の頭部の方向を示す入力された角度に応じて、表示映像を変化させる。具体的には、3次元カメラの向きを変えて、撮影される映像範囲を変化させる。

【0026】図8は本実施例の立体視システムの回路構成図である。3はコントローラであり、各センサーからの入力に基づいて、3次元カメラ1の方向を設定する制御を行う。23は垂直方向の回転速度を検出する圧電振動ジャイロであり、24は水平方向の回転速度を検出する圧電振動ジャイロである。25は水平センサーである。圧電振動ジャイロ23、24および水平センサー25は既に説明したとおり、HMDの内部に内蔵される。33は3次元カメラ1の方向設定をする回路である。34はHMD装着者が操作を行う操作部であって、コントローラ3に制御の開始や終了の指示を与える主スイッチ35、およびリセットスイッチ36を有している。

【0027】続いて、本実施例の具体的な動作について説明する。図9のフローチャートは図8のコントローラ3の処理の流れを示したものである。主スイッチ35がONにされるとコントローラ3は制御を開始し(#5)、初期設定動作を行う(#10~#25)。

【0028】まず、HMDの装着者が頭部を水平にし所定の方

向を向いて静止させている状態で、垂直方向の回転速度を検出する圧電振動ジャイロ23の出力VSVと、水平方向の回転速度を検出する圧電振動ジャイロ24の出力HSVを、それぞれn回入力する(#10)。

続いて、垂直方向のn個の入力値VSV1、VSV2、...

VSVnの平均値を求め、その値をVSV(OFF)に設定する。同様に、水平方向の入力HSV1、HSV2、...

HSVnの平均値をHSV(OF F)に設定する(#15)。これにより、VSV(OF F)およびHSV(OF F)には静止時における圧電振動ジャイロ23、24の出力が設定されることになる。本実施例では入力される回数nは1024である。

【0029】続いて、圧電振動ジャイロ23、24で検出される頭部の垂直方向の向きを表す角度VSA、水平方向の向きを表す角度HSAをとともに0に設定し、水平センサー25によって検出される頭部の垂直方向の角度SHも0に設定する。また、時間を計るカウンタT1とT2を0に初期化する(#20)。次いで、3次元カメラ1の方向を水平の基準方向に設定する(#25)。

【0030】以上の初期設定処理が終わると、HMD2を装着した観察者の頭部の向きの検出と、検出された方向に応じた3次元カメラ1の方向設定を行う。この処理は1msec周期でなされる。

【0031】まず、圧電振動ジャイロ23、24の出力VSV、HSVを入力し、水平センサー25の出力から

垂直方向の角度SHを計算する(#30)。既に説明したように、SHは水平センサー25からのパルス信号を回転方向に応じて加算、減算し、圧電振動ジャイロの出力と単位が合うように所定の係数をかけて求める。次いで、圧電振動ジャイロ23、24の出力を静止時出力と比較して、頭部の方向が変化しているか否かを判定する(#35)。予め定めた角速度の値aに対して、 $|VS - VSV(OFF)| < a$ 、かつ、 $|HSV - HSV(OFF)| < a$ の条件が満たされているときには頭部が静止していると判定し、上記条件が一方でも満たされないときには頭部の方向が変化していると判定する。こ

こでの所定値aは本実施例では $1^\circ / \text{sec}$ に設定されている。

【0032】頭部の向きが変化しているときには、圧電振動ジャイロ23、24で検出した頭部の向きに基づいて、表示映像を変化させる。計時カウンタT1を0に初期化し(#40)、検出角度を積分して頭部の方向を求める(#45)。積分は、具体的には、検出角速度VS、HSVより静止時出力VSV(OFF)、HSV(OFF)を減算し、その時点の頭部方向を表す角度VSA、HSAに加算して行われる。この処理は1msec周期で実行されるため、十分に精度の高い積分値が得られる。次に計時カウンタT2に1を加算する(#50)。カウンタT2は圧電振動ジャイロ23、24の出力の角速度を積分した時間を計算するものである。

【0033】一方、#35において、HMD装着者の頭部が静止していると判定されたときには、垂直方向の頭部の向きVSAを水平センサー25で検出した角度に設定するとともに、圧電振動ジャイロ23の垂直方向の静止時出力VSV(OFF)を補正する。まず、計時カウンタT1に1を加算し(#55)、次いで、カウンタT1が500を超えているか否かの判定を行う(#60)。頭部が動いている時にはカウンタT1は#40でクリアされるため、カウンタT1は頭部が静止してから

の時間を表す。また、処理周期は1msecであるので、#60では頭部が静止してから500msecが経過したか否かを判定することになる。

【0034】500msecを経過していないときには、水平センサーの出力は安定していないと判断し、#45に分岐する。一方、500msecを超えているときは、水平センサーの出力は十分に安定していると判断し、#65に進む。

【0035】圧電振動ジャイロ23によって検出された垂直方向の角度VSAと水平センサー25によって検出された垂直方向の角度SHとの差を求める。このときの水平センサー25の出力は十分信用できるため、この差は圧電振動ジャイロ23の出力誤差が累積されて生じた誤差となる。この誤差を、圧電振動ジャイロ23の出力を積分した時間T2で割り、垂直方向の静止時出力VSV(OFF)に加算する(#65)。これにより、圧電

振動ジャイロ23の出力誤差が補正され、次回以降の積分精度が向上し、圧電振動ジャイロ23によってより正確な垂直方向の向きが求められる。次いで、垂直方向の頭部の向きVSAに水平センサー25の出力SHを設定し、水平方向の角度HSAを#45と同様に圧電振動ジャイロ24の出力を積分して更新し、計時カウンタT2を0にクリアする(#70)。

【0036】#40~#50の頭部回転時の処理または#55~#70の頭部静止時の処理が終わると、得られた頭部の向きVSA、HSAに従って3次元カメラ1の方向を設定する(#75)。その後、主スイッチ35の設定状態により制御の継続が要求されているか否かを判定する(#80)。主スイッチ35がOFFに設定されているときは制御を終了する(#90)。主スイッチ35がONに保たれているときは、さらに、リセットスイッチ36の設定状態により、初期化が要求されているか否かを判定する(#85)。リセットスイッチ36がONのときには、#10に戻って#25までの初期化を再び行った後、#30以降の処理を行い、OFFのときには直接#30に戻って処理を反復する。

【0037】本実施例では垂直方向についてのみ角度検出センサー51である水平センサー25を用いているが、水平方向についても、例えば地磁気センサー等を用いて角度検出を行い頭部の向きの検出精度を向上できることは明かである。また、3次元カメラ1の向きを変えて撮影範囲を変化させることで、HMDに表示される映像を変化させる構成としたが、予め広範囲の映像を撮影して記録しておき、それを再生表示する際に、HMD装着者の頭部の向きに応じた一部領域のみを表示するようにしてもよい。さらには、映像をコンピュータによって生成し、頭部方向の検出結果に従ってコンピュータ画像を移動させることにより、臨場感の高いいわゆるパースペクティブリアリティが実現できる。

【0038】以上説明したように、本発明は、応答速度は遅いが正確な角度を検出することができるという特性を有する角度センサーと、検出する角速度に誤差が含まれ易く、積分して求めた角度の精度が劣る反面、応答速度が速いという特性を有する角速度センサーとを用いて、観察者の頭部の向きを検出する。頭部が静止しているときには角度センサーの長所を、回転しているときには角速度センサーの長所を生かすことにより、常に頭部の向きに一致した映像を観察者に提供することができる。

【0039】

【発明の効果】本発明によるときは、映像表示装置を装着した観察者の頭部の向きに対応する方向の映像が表示されるため、観察者は、観察したい方向の映像を頭部を回転させるだけで観察することができるとともに、高い臨場感を得ることができる。頭部の回転角度は、角度センサーによって直接的に、また角速度センサーで検出し

た角速度を積分手段によって積分することによって間接的に検出される。これら2つの方法は、精度および応答速度の点で互いに補い合う長所を有しており、演算手段は頭部の回動角度を、頭部の静止と回動の状態に応じて、適切に算出することができる。したがって、常に頭部の向きとの一致度が高い映像が表示されて、違和感のない映像観賞を行うことができる。

【0040】請求項2の映像表示装置では、頭部静止時における表示映像と頭部の向きとの一致度が高くなり、観察者は、不自然さのない映像を観察することができる。

【0041】請求項3の映像表示装置では、表示映像は頭部の回動に速やかに応答して変化するため、観察者は、観察したい方向の映像を直ちに観察することができるとともに、高い臨場感を得ることができる。さらに、積分で累積された角度誤差が頭部静止時に除去されるため、頭部回動時における表示映像と頭部の向きを確実に一致させることができる。また、長時間使用しても頭部の向きを正確に検出することができ、常に自然な映像を観察することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のHMDを立体視システムに適用した実施例の概略構成を示す図。

【図2】 HMDの内部構成を示す図。

【図3】 水平センサーの構成と動作を示す正面図。

【図4】 水平センサーの構成と動作を示す側面図。

【図5】 水平センサーの出力信号を示す図。

【図6】 頭部の回動と圧電振動ジャイロおよび水平センサーの出力の関係を示す図。

【図7】 本発明の構成を示すブロック図。

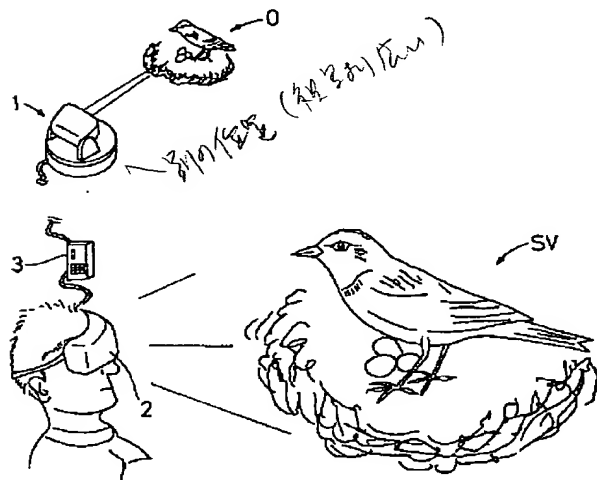
【図8】 本発明の実施例の回路構成を示すブロック図。

【図9】 コントローラによる制御の処理の流れを示すフローチャート。

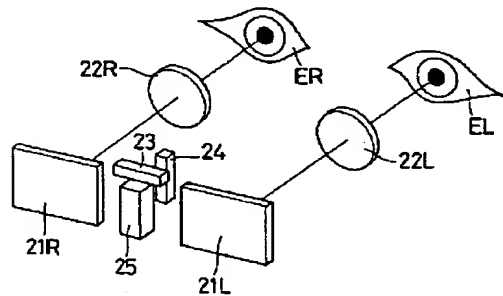
【符号の説明】

1	3次元カメラ
2	HMD
3	コントローラ
21R、21L	表示素子
23	垂直方向検出圧電振動ジャイロ
24	水平方向検出圧電振動ジャイロ
25	水平センサー
28	エンコーダ板
30、31	フォトリフレクタ
33	3次元カメラ方向設定手段
35	主スイッチ
36	リセットスイッチ
51	角速度センサー
52	積分手段
53	角度センサー
54	角度演算手段
55	映像移動手段

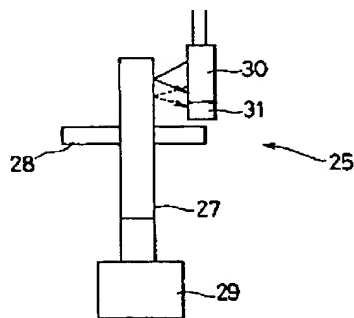
【図1】



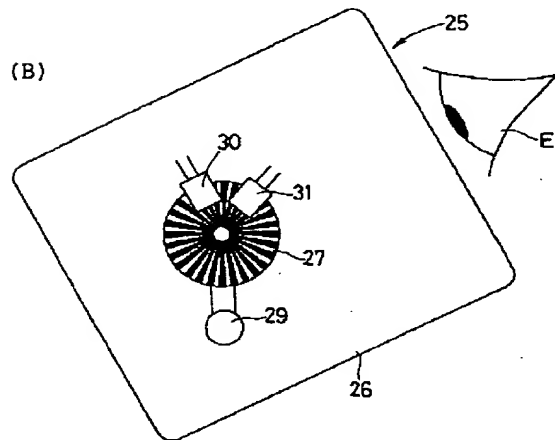
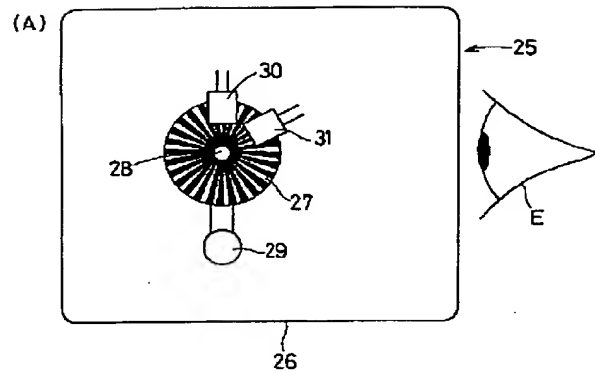
【図2】



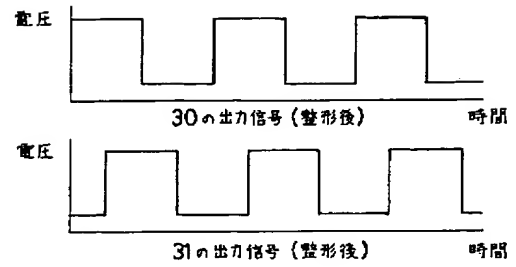
【図4】



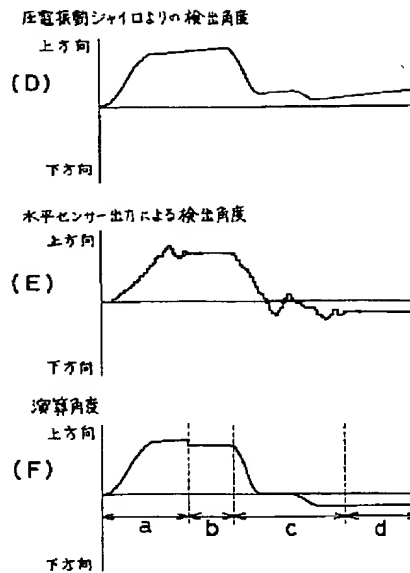
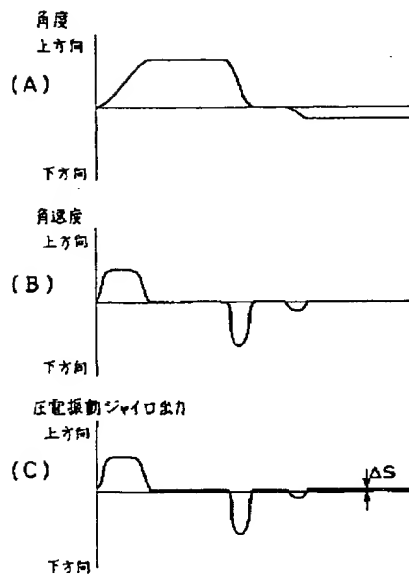
【図 3】



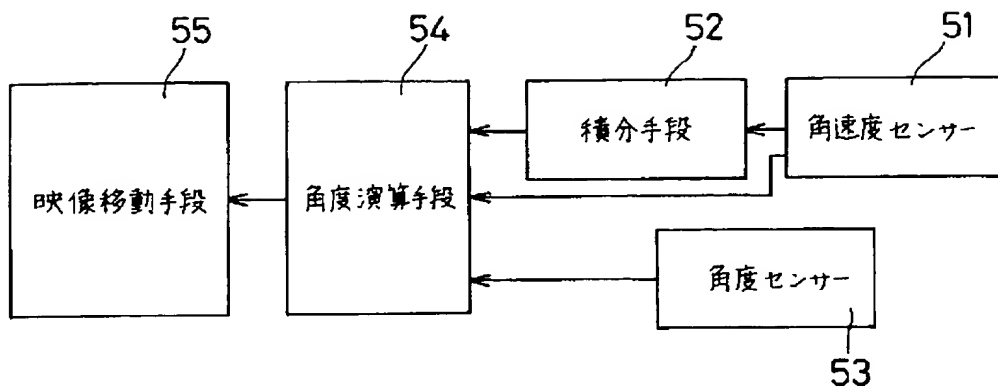
【図 5】



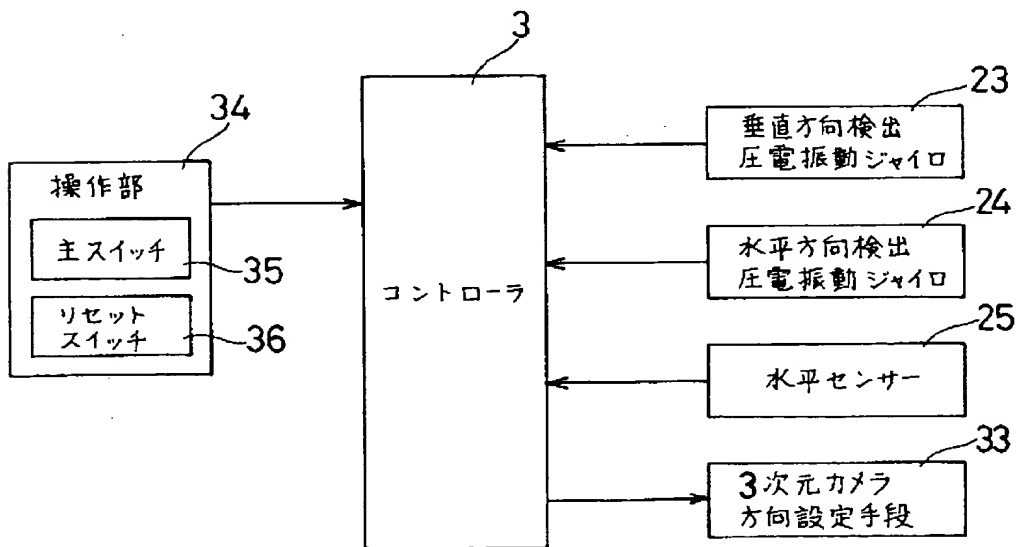
【図 6】



【図7】



【図8】



【図 9】

